



M33

fx

A B C D E F G H

فصل هشتم

برنامه نویسی و سازماندهی

محاسبات نقشه برداری در Excel



هدفهای رفتاری

پس از پایان این فصل هنرجو باید در Excel بتواند:

- ۱ - برای هر نوع فعالیت ماکرو ایجاد نماید.
- ۲ - برای ترازیبی ماکرو بنویسد و جداول ترازیبی را با آن محاسبه نماید.
- ۳ - برای پیمایش باز و بسته ماکرو بنویسد و جداول پیمایش را به کمک آن محاسبه نماید.
- ۴ - برای هریک از روش‌های تاکنومتری ماکرو بنویسد و مسائل مربوط به آن را محاسبه نماید.
- ۵ - با ایجاد یک فایل کلیه عملیات محاسباتی مربوط به یک پروژه نقشه‌برداری را سازماندهی کرده و یک فایل مختصات برای انتقال نقاط به Civil 3D از آن تهیه نماید.

قبل از مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود با مطالب زیر آشنا باشد.

۱- آشنایی با مراحل اجرا و محاسبات یک پروژه نقشه‌برداری

۲- آشنایی با محاسبات جداول مختلف در Excel

مطالب پیش‌نیاز

برنامه نویسی (ماکرو نویسی) در Excel :

آنچه تا کنون از محاسبات نقشه برداری در Excel آموخته‌اید عبارت است از: ترازبایی، زاویه‌یابی، پیمایش و تاکئومتری که برای انجام یک پروژه نقشه برداری به همه آنها نیاز است. و از آنجا که انجام برخی از این محاسبات زمان‌بر است و باید فرمول‌های زیادی را وارد کرد، می‌توانیم پس از یک بار حل یک مسئله، نحوه محاسبات آنرا ذخیره نمود و برای حل مسائل مشابه آنرا فراخوانی کنیم و فقط مشاهدات را وارد نماییم تا محاسبات به طور اتوماتیک انجام شود. به این عمل ماکرو نویسی می‌گویند.

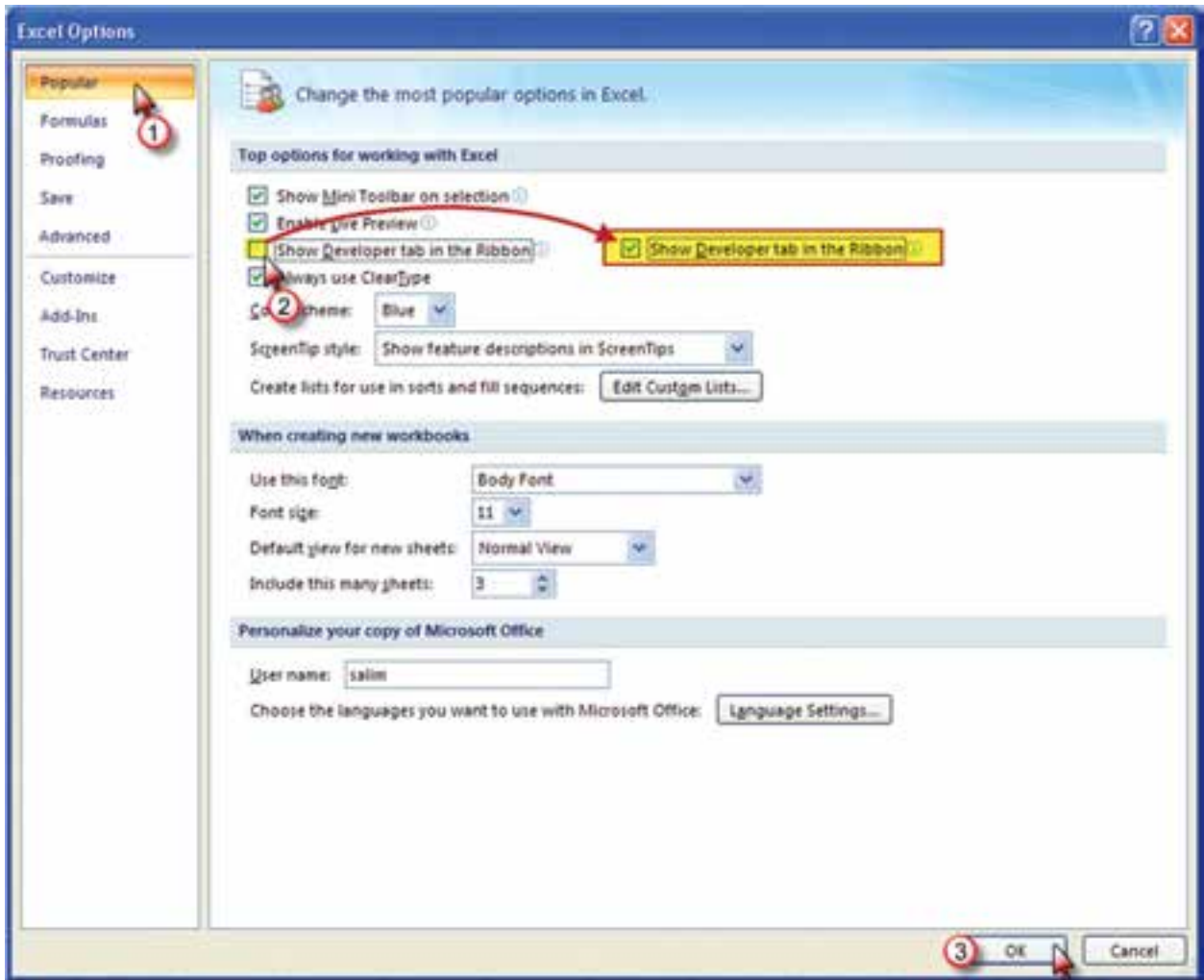
به مجموعه‌ای از دستورات که یک وظیفه مشخص را انجام می‌دهد و ممکن است به وسیله یک فرمان کامپیوتری اجرا شود، ماکرو (Macro) می‌گویند.

می‌دانید که بیشترین حجم محاسبات مربوط به پیمایش می‌باشد، در این فصل نحوه ماکرو نویسی پیمایش حلقوی بسته را می‌آموزیم. و پس از آن شما قادر خواهید بود برای کلیه محاسبات در Excel ماکروی مناسب بنویسید.

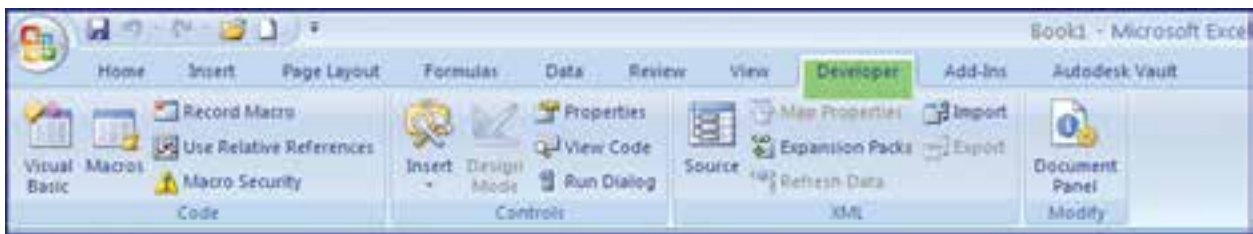
ماکرو نویسی پیمایش :

دستورات ماکرو نویسی به صورت پیش فرض در روبان های Excel قرار ندارد و برای ایجاد آن ابتدا باید دکمه Office و سپس از پنجره آن دکمه Excel Options را کلیک کرده و در پنجره ایجاد شده گزینه Show Developer tab in Ribbon را تیک زده و روی Ok کلیک می‌کنیم.



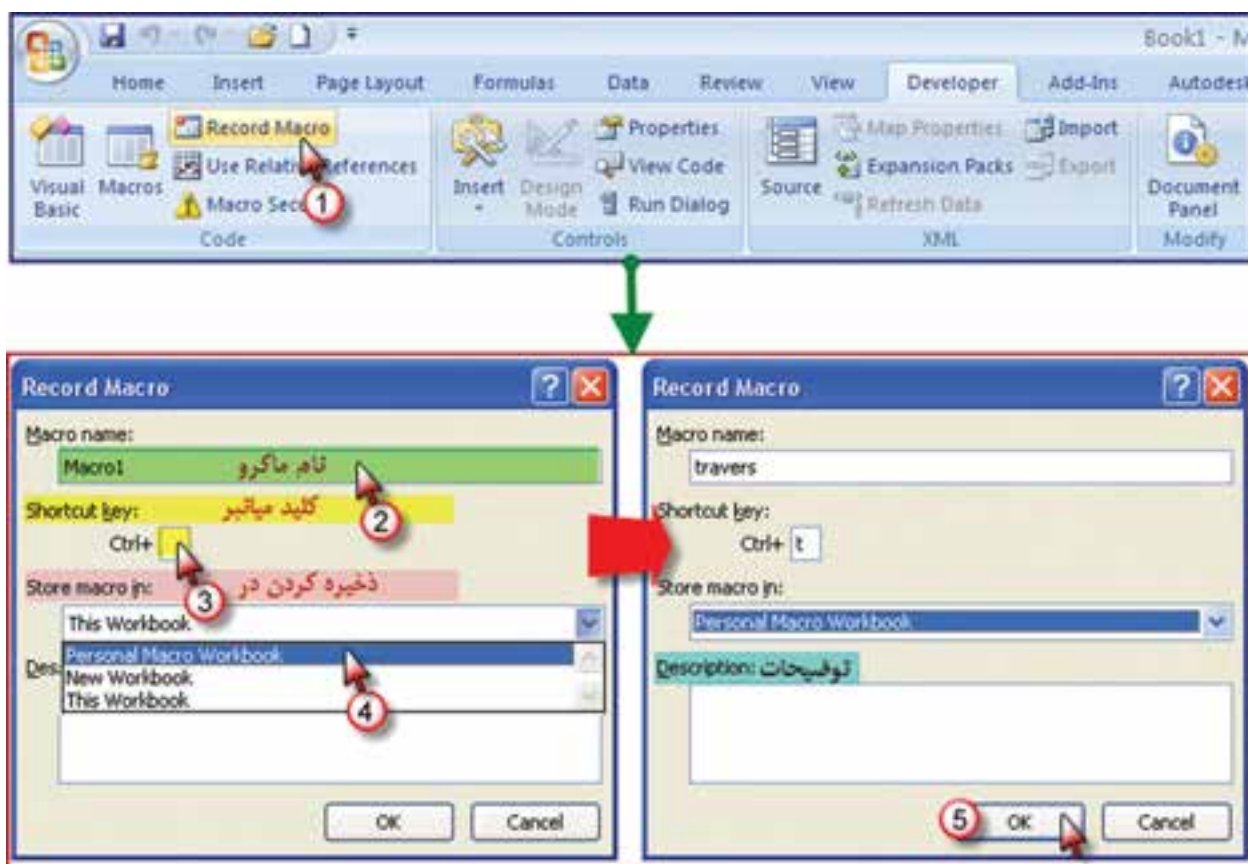


اکنون روپان Developer (برنامه نویسی) قابل مشاهده است با کلیک روی آن شکل زیر دیده می‌شود.

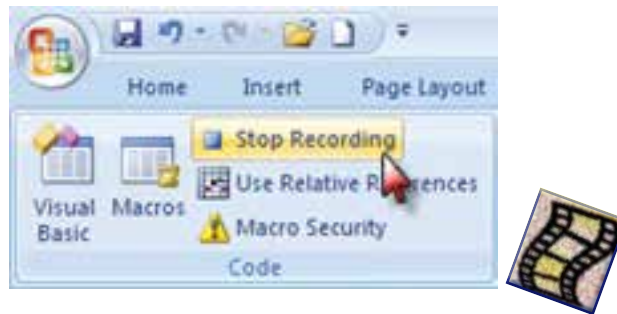


اضلاع یک پیمایش معمولاً نباید بیش از ۱۲ ضلع باشد. و اگر ما یک ماکرو برای یک پیمایش ۱۲ ضلعی بنویسیم به وسیله آن می توان پیمایش های ۳ تا ۱۲ ضلعی را محاسبه نمود. برای این کار، یک پیمایش ۱۲ ضلعی بسته حلقوی به صورت فرضی در نظر گرفته و با توجه به آموخته های فصل پیمایش، بدون در نظر گرفتن حد اکثر خطای مجاز، آن را طی مراحل زیر حل می نمایم.

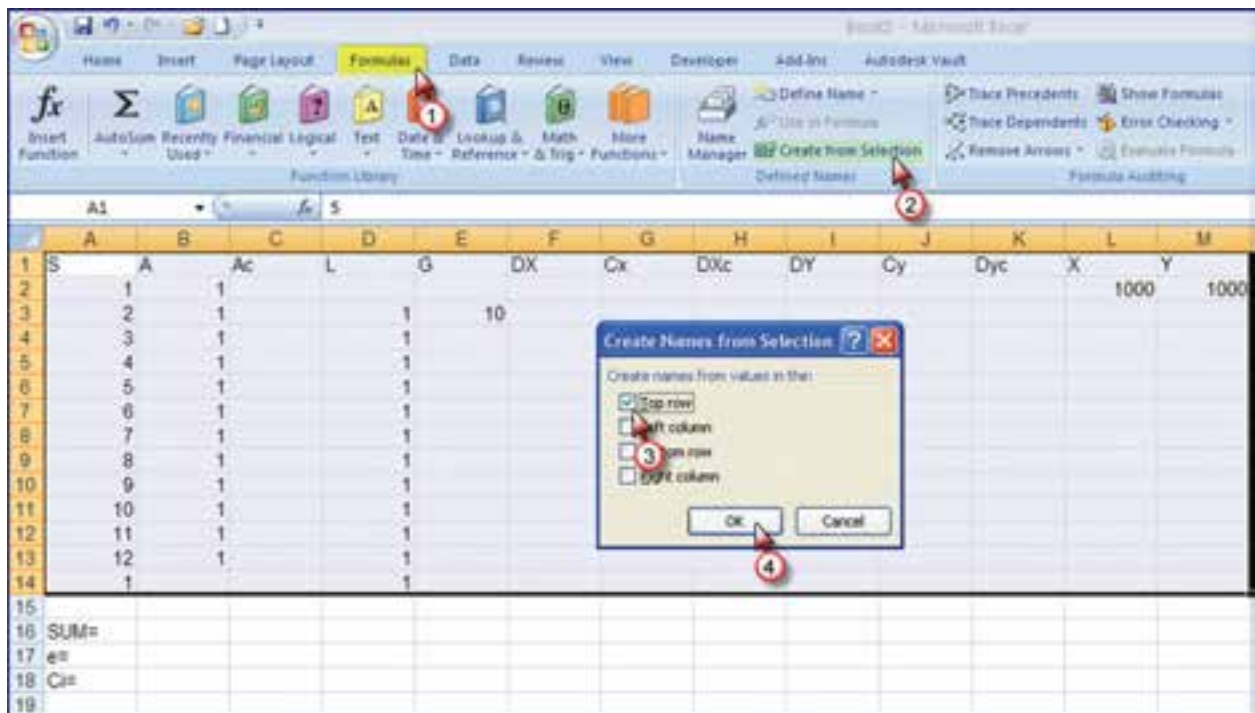
۱- گزینه Record Macro را از روبان Developer کلیک کرده و در پنجره ایجاد شده مانند شکل نامی برای ماکرو می نویسیم و حرفی برای کلید میانبر تایپ کرده که بتوانیم به کمک آن بعداً ماکرو را فراخوانی نمایم و نیز در قسمت ذخیره، گزینه Personal Macro Workbook انتخاب می شود. در قسمت توضیحات نیز در صورت نیاز مطالب ضروری را می نویسیم.



پس از آن گزینه Record Macro به گزینه Stop Recording تبدیل می‌شود.



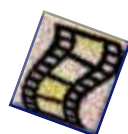
از این مرحله به بعد هر عملی که در Excel انجام می‌شود ضبط می‌گردد.
 ۲- ابتدا عنوان ستون‌های جدول پیمایش را می‌نویسیم. سپس زوایا را ۱ گراد و طول‌ها را ۱ متر و ژیرمان امتداد اول را ۱۰ گراد و مختصات نقطه اول را (۱۰۰۰ و ۱۰۰۰) در نظر گرفته، در جدول می‌نویسیم سپس برای اینکه بتوانیم فرمول‌ها را به صورت پارامتری بنویسیم خانه‌های ردیف اول تا ردیف چهاردهم را انتخاب و مانند شکل زیر پارامتری می‌نماییم.



۳- مطابق فصل پیمایش فرمول‌های لازم را در خانه‌های مربوطه می‌نویسیم. برای یادآوری به صورت جدول زیر عمل می‌کنیم.

| ردیف | نشانی | فرمول | کپی در خانه های |
|------|-------|--------------------------|------------------------|
| ۱ | B16 | =SUM(A) | - |
| ۲ | C16 | =SUM(Ac) | - |
| ۳ | D16 | =SUM(L) | - |
| ۴ | F16 | =SUM(Dx) | - |
| ۵ | G16 | =SUM(Cx) | - |
| ۶ | H16 | =SUM(DXc) | - |
| ۷ | I16 | =SUM(DY) | - |
| ۸ | J16 | =SUM(Cy) | - |
| ۹ | K16 | =SUM(DYc) | - |
| ۱۰ | B17 | =SUM(A)-(COUNT(A)-2)*200 | - |
| ۱۱ | B18 | =-B17/COUNT(A) | - |
| ۱۲ | C2 | =A+\$B\$18 | از خانه C3 تا خانه C13 |
| ۱۳ | E4 | =E3+C3-200 | از خانه E4 تا خانه E14 |
| ۱۴ | F3 | =L*SIN(G*PI()/200) | از خانه F4 تا خانه F14 |
| ۱۵ | G3 | =-SUM(DX)*L/SUM(L) | از خانه G4 تا خانه G14 |
| ۱۶ | H3 | =DX+Cx | از خانه H4 تا خانه H14 |
| ۱۷ | I3 | =L*COS(G*PI()/200) | از خانه I4 تا خانه I14 |
| ۱۸ | J3 | =-SUM(DY)*L/SUM(L) | از خانه J4 تا خانه J14 |
| ۱۹ | K3 | =DY+Cy | از خانه K4 تا خانه K14 |
| ۲۰ | L3 | =L2+DXc | از خانه L4 تا خانه L14 |
| ۲۱ | M3 | =M2+Dyc | از خانه M4 تا خانه M14 |

در خانه‌های دیگر نیز کلمات مناسب نوشته می‌شود. جدول پیمایش به شکل زیر خواهد شد.



| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|----|------|---|----------|------|----------|----------|------------|----------|------------|--------------|----------|--------------|----------|
| 1 | S | A | Ac | L | G | DX | Cx | DXc | DY | Cy | Dyc | X | Y |
| 2 | 1 | 1 | 166.6667 | | | | | | | | | 1000 | 1000 |
| 3 | 2 | 1 | 166.6667 | 1 | 10 | 0.156434 | 1.0177E-16 | 0.156434 | 0.987688 | -3.42319E-16 | 0.987688 | 1000.156 | 1000.988 |
| 4 | 3 | 1 | 166.6667 | 1 | -23.3333 | -0.35837 | 1.0177E-16 | -0.35837 | 0.93358 | -3.42319E-16 | 0.93358 | 999.7981 | 1001.921 |
| 5 | 4 | 1 | 166.6667 | 1 | -56.6667 | -0.77715 | 1.0177E-16 | -0.77715 | 0.62932 | -3.42319E-16 | 0.62932 | 999.0209 | 1002.551 |
| 6 | 5 | 1 | 166.6667 | 1 | -90 | -0.98769 | 1.0177E-16 | -0.98769 | 0.156434 | -3.42319E-16 | 0.156434 | 998.0332 | 1002.707 |
| 7 | 6 | 1 | 166.6667 | 1 | -123.333 | -0.93358 | 1.0177E-16 | -0.93358 | -0.35837 | -3.42319E-16 | -0.35837 | 997.0997 | 1002.349 |
| 8 | 7 | 1 | 166.6667 | 1 | -156.667 | -0.62932 | 1.0177E-16 | -0.62932 | -0.77715 | -3.42319E-16 | -0.77715 | 996.4703 | 1001.572 |
| 9 | 8 | 1 | 166.6667 | 1 | -190 | -0.15643 | 1.0177E-16 | -0.15643 | -0.98769 | -3.42319E-16 | -0.98769 | 996.3139 | 1000.584 |
| 10 | 9 | 1 | 166.6667 | 1 | -223.333 | 0.358368 | 1.0177E-16 | 0.358368 | -0.93358 | -3.42319E-16 | -0.93358 | 996.6723 | 999.6502 |
| 11 | 10 | 1 | 166.6667 | 1 | -256.667 | 0.777145 | 1.0177E-16 | 0.777145 | -0.62932 | -3.42319E-16 | -0.62932 | 997.4484 | 999.0209 |
| 12 | 11 | 1 | 166.6667 | 1 | -290 | 0.987688 | 1.0177E-16 | 0.987688 | -0.15643 | -3.42319E-16 | -0.15643 | 998.4371 | 998.8645 |
| 13 | 12 | 1 | 166.6667 | 1 | -323.333 | 0.93358 | 1.0177E-16 | 0.93358 | 0.358368 | -3.42319E-16 | 0.358368 | 999.3707 | 999.2229 |
| 14 | 1 | | | 1 | -356.667 | 0.62932 | 1.0177E-16 | 0.62932 | 0.777145 | -3.42319E-16 | 0.777145 | 1000 | 1000 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | SUM= | | 12 | 2000 | 12 | | | -1.2E-15 | 1.2212E-16 | 0 | 4.11E-15 | -4.10783E-15 | 0 |
| 17 | e= | | | | | | | | | | | | |
| 18 | C= | | 165.6667 | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | |

جدول را می‌توان ویرایش نمود. برای مثال زوایا و ژیزمان را تا چهار رقم اعشار و طول‌ها را تا سه رقم اعشار گرد کرد و نیز همه خانه‌ها را وسط چین نمود.

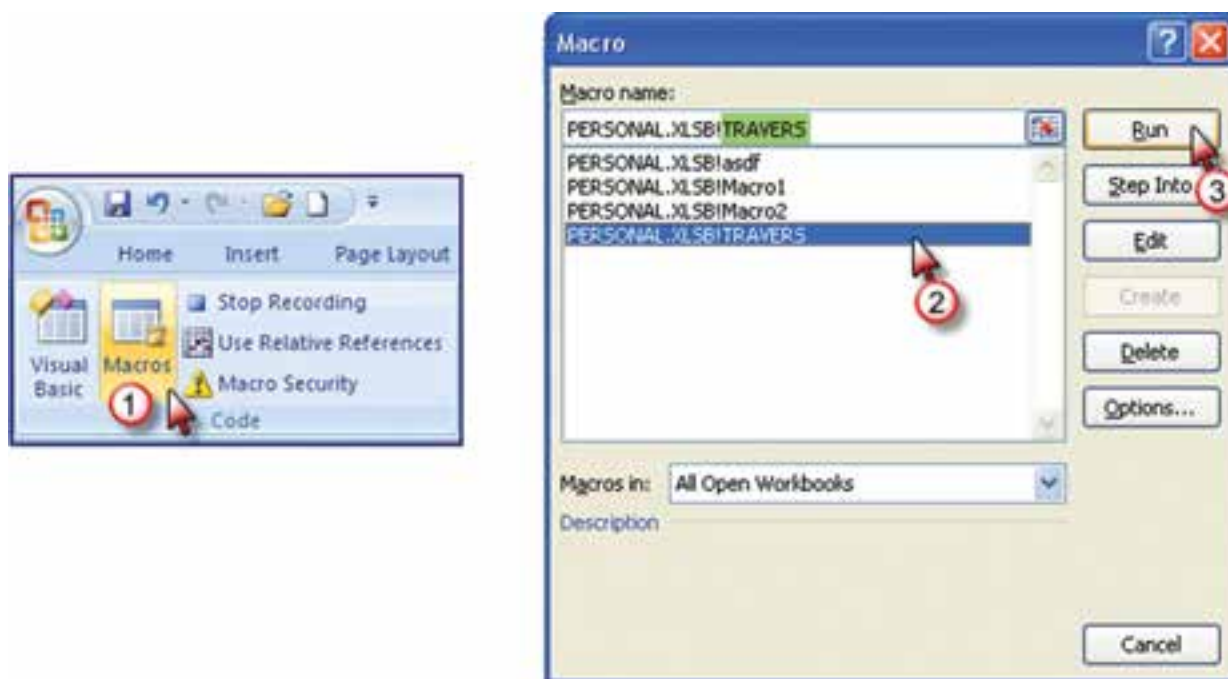
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|----|------|------------|-----------|--------|-----------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|----------|----------|
| 1 | S | A | Ac | L | G | DX | Cx | DXc | DY | Cy | Dyc | X | Y |
| 2 | 1 | 1.0000 | 166.6667 | | | | | | | | | 1000.000 | 1000.000 |
| 3 | 2 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | 10.0000 | 0.156 | 0.000 | 0.156 | 0.988 | 0.000 | 0.988 | 1000.156 | 1000.988 |
| 4 | 3 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -23.3333 | -0.358 | 0.000 | -0.358 | 0.934 | 0.000 | 0.934 | 999.798 | 1001.921 |
| 5 | 4 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -56.6667 | -0.777 | 0.000 | -0.777 | 0.629 | 0.000 | 0.629 | 999.021 | 1002.551 |
| 6 | 5 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -90.0000 | -0.988 | 0.000 | -0.988 | 0.156 | 0.000 | 0.156 | 998.033 | 1002.707 |
| 7 | 6 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -123.3333 | -0.934 | 0.000 | -0.934 | -0.358 | 0.000 | -0.358 | 997.100 | 1002.349 |
| 8 | 7 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -156.6667 | -0.629 | 0.000 | -0.629 | -0.777 | 0.000 | -0.777 | 996.470 | 1001.572 |
| 9 | 8 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -190.0000 | -0.156 | 0.000 | -0.156 | -0.988 | 0.000 | -0.988 | 996.314 | 1000.584 |
| 10 | 9 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -223.3333 | 0.358 | 0.000 | 0.358 | -0.934 | 0.000 | -0.934 | 996.672 | 999.650 |
| 11 | 10 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -256.6667 | 0.777 | 0.000 | 0.777 | -0.629 | 0.000 | -0.629 | 997.449 | 999.021 |
| 12 | 11 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -290.0000 | 0.988 | 0.000 | 0.988 | -0.156 | 0.000 | -0.156 | 998.437 | 998.864 |
| 13 | 12 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -323.3333 | 0.934 | 0.000 | 0.934 | 0.358 | 0.000 | 0.358 | 999.371 | 999.223 |
| 14 | 1 | | | 1.000 | -356.6667 | 0.629 | 0.000 | 0.629 | 0.777 | 0.000 | 0.777 | 1000.000 | 1000.000 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | SUM= | 12.0000 | 2000.0000 | 12.000 | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | |
| 17 | e= | -1988.0000 | | | | | | | | | | | |
| 18 | C= | 165.6667 | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | |

۴- گزینه Stop Recording را کلیک، سپس فایل را ذخیره می‌کنیم و از Excel خارج می‌شویم. در برابر پرسش نرم افزار دکمه Yes را انتخاب می‌نماییم.



فراخوانی ماکرو:

پس از ماکرو نویسی به دو طریق می توان ماکرو را فراخوانی نمود. یکی با استفاده از کلید میانبر که پس از بازکردن Excl همان کلید های معرفی شده (Ctrl+t) را می زنیم ماکرو احضار می شود. راه دیگر، آیکن Macros از روبان Developer را کلیک کرده سپس از پنجره ایجاد شده نام ماکرو را انتخاب و دکمه Run را کلیک می کنیم.



حل مسئله پیمایش با ماکرو:

اگر بخواهیم برای مثال، چهار ضلعی فصل پیمایش را حل نماییم پس از فراخوانی ماکرو ابتدا باید ماکرو را از ۱۲ ضلعی به ۴ ضلعی تبدیل کنیم. ردیف های ۷ تا ۱۴ را انتخاب و روی قسمت انتخاب شده راست کلیک کرده و با کلیک روی گزینه Delete آن ردیف ها حذف می شوند.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|----|------|---------|-----------|--------|-----------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|----------|----------|
| 1 | B | A | Ac | L | G | Dx | Cx | Dxc | Dy | Cy | Dyc | X | Y |
| 2 | 1 | 1.0000 | 166.6667 | | | | | | | | | 1000 | 1000 |
| 3 | 2 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | 10.0000 | 0.156 | 0.000 | 0.156 | 0.988 | 0.000 | 0.988 | 1000.156 | 1000.988 |
| 4 | 3 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -23.3333 | -0.358 | 0.000 | -0.358 | 0.934 | 0.000 | 0.934 | 999.798 | 1001.921 |
| 5 | 4 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -56.6667 | | | | 0.629 | 0.000 | 0.629 | 999.021 | 1002.551 |
| 6 | 5 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -90.0000 | | | | 0.156 | 0.000 | 0.156 | 998.033 | 1002.707 |
| 7 | 6 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -123.3333 | | | | 0.358 | 0.000 | -0.358 | 997.100 | 1002.349 |
| 8 | 7 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -156.6667 | | | | 0.777 | 0.000 | -0.777 | 996.470 | 1001.572 |
| 9 | 8 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -190.0000 | | | | 0.988 | 0.000 | -0.988 | 996.314 | 1000.584 |
| 10 | 9 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -223.3333 | | | | 0.934 | 0.000 | -0.934 | 996.672 | 999.650 |
| 11 | 10 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -256.6667 | | | | 0.629 | 0.000 | -0.629 | 997.449 | 999.021 |
| 12 | 11 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -290.0000 | | | | 0.156 | 0.000 | -0.156 | 998.437 | 998.864 |
| 13 | 12 | 1.0000 | 166.6667 | 1.000 | -323.3333 | | | | 0.358 | 0.000 | 0.358 | 999.371 | 999.223 |
| 14 | 1 | | | 1.000 | -356.6667 | | | | 0.777 | 0.000 | 0.777 | 1000.000 | 1000.000 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | SUM= | 12.0000 | 2000.0000 | 12.000 | | | | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | |
| 17 | σ= | | 1988.0000 | | | | | | | | | | |
| 18 | Cσ= | | 166.6667 | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | |

پس از حذف، خانه‌های غیر ضروری را نیز پاک کرده و شماره ایستگاه را اصلاح می‌نماییم. سپس مشاهدات پیمایش (زوایا، طولها، اولین ژیزمان و مختصات اولین نقطه) را وارد کرده تا پیمایش حل شود.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|----|------|-----------|----------|-------|-----------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|----------|----------|
| 1 | S | A | Ac | L | G | DX | Cx | DXc | DY | Cy | Dyc | X | Y |
| 2 | 1 | 1.0000 | 100.0000 | | | | | | | | | 1000 | 1000 |
| 3 | 2 | 1.0000 | 100.0000 | 1.000 | 10.0000 | 0.156 | 0.000 | 0.156 | 0.988 | 0.000 | 0.988 | 1000.156 | 1000.988 |
| 4 | 3 | 1.0000 | 100.0000 | 1.000 | -90.0000 | -0.988 | 0.000 | -0.988 | 0.156 | 0.000 | 0.156 | 999.169 | 1001.144 |
| 5 | 4 | 1.0000 | 100.0000 | 1.000 | -190.0000 | -0.156 | 0.000 | -0.156 | -0.988 | 0.000 | -0.988 | 999.012 | 1000.156 |
| 6 | 1 | | | 1.000 | -290.0000 | 0.988 | 0.000 | 0.988 | -0.156 | 0.000 | -0.156 | 1000.000 | 1000.000 |
| 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | SUM= | 4.0000 | 400.0000 | 4.000 | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | |
| 9 | e= | -396.0000 | | | | | | | | | | | |
| 10 | Ci= | 99.0000 | | | | | | | | | | | |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|----|------|----------|----------|---------|-----------|----------|-------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|
| 1 | S | A | Ac | L | G | DX | Cx | DXc | DY | Cy | Dyc | X | Y |
| 2 | 1 | 95.3810 | 95.3805 | | | | | | | | | 1000 | 1000 |
| 3 | 2 | 125.1770 | 125.1765 | 80.160 | 92.4000 | 79.569 | 0.006 | 79.596 | 9.547 | 0.003 | 9.550 | 1079.596 | 1009.550 |
| 4 | 3 | 102.5760 | 102.5755 | 72.560 | 17.5765 | 19.780 | 0.006 | 19.785 | 69.812 | 0.002 | 69.814 | 1099.381 | 1079.364 |
| 5 | 4 | 76.8680 | 76.8675 | 110.200 | -79.8480 | -104.725 | 0.009 | -104.716 | 34.304 | 0.004 | 34.308 | 994.665 | 1113.671 |
| 6 | 1 | | | 113.800 | -202.9805 | 5.326 | 0.009 | 5.335 | -113.675 | 0.004 | -113.671 | 1000.000 | 1000.000 |
| 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | SUM= | 400.0020 | 400.0000 | 376.720 | | -0.030 | 0.030 | 0.000 | -0.013 | 0.013 | 0.000 | | |
| 9 | e= | 0.0020 | | | | | | | | | | | |
| 10 | Ci= | -0.0005 | | | | | | | | | | | |

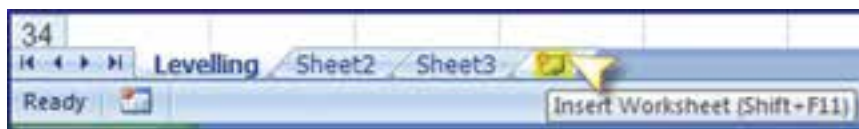


سازماندهی یک پروژه نقشه برداری در Excel:

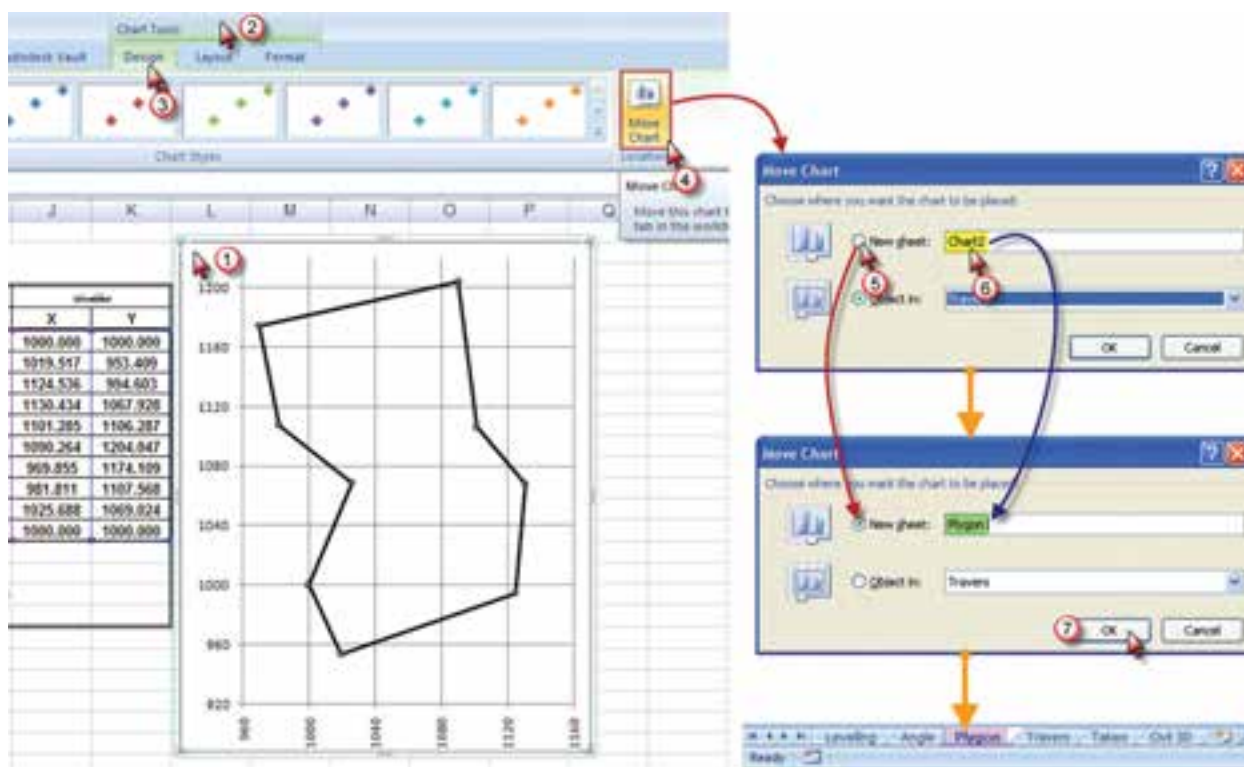
می‌دانید که برای نقشه‌برداری یک منطقه، ابتدا باید ایستگاه‌های اصلی یا نقاط ثابتی را انتخاب و ایستگاه گذاری کنیم و سپس مختصات مسطحاتی این نقاط مبنا را با عملیات پیمایش به دست آوریم، آنگاه موقعیت ارتفاعی این نقاط با ترازبانی محاسبه می‌شود. پس از این مرحله نوبت به برداشت جزئیات می‌رسد که با عملیات تاکنومتری انجام می‌پذیرد. پس از این عملیات (ترازبانی - پیمایش - تاکنومتری) باید محاسبات انجام شود. بهتر است برای هر پروژه یک فایل در Excel ایجاد کنیم و با توجه به اینکه در هر فایل می‌توان چندین صفحه (Sheet) داشت، هر صفحه را به محاسبه یکی از عملیات اختصاص می‌دهیم. برای مثال Sheet1 را برای ترازبانی Sheet2 را برای زاویه یابی Sheet3 را برای پیمایش Sheet4 را برای تاکنومتری و Sheet5 را برای مختصات اختصاص می‌دهیم. و هر صفحه را تغییر نام می‌دهیم و برای تغییر نام روی نوشته نام صفحه دوبار کلیک کرده تا زمینه به رنگ مشکی در آید آنگاه نام صفحه را به زبان فارسی یا انگلیسی تایپ می‌کنیم.



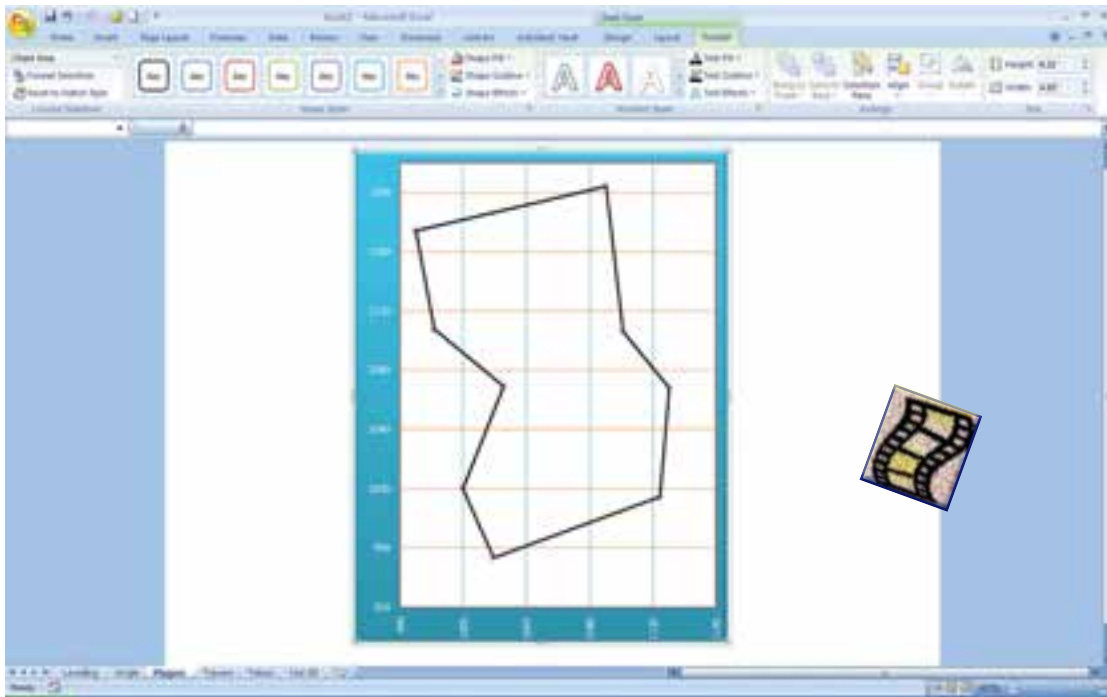
همانطور که در شکل می‌بینید به صورت پیش فرض سه صفحه وجود دارد. و ما به ۵ صفحه نیاز داریم، برای اضافه کردن صفحه روی زبانه Insert Worksheet کلیک می‌نماییم.



برای شکل پیمایش نیز می‌توان یک صفحه اختصاص داد برای این منظور پس از ترسیم پلیگون در صفحه پیمایش مطابق شکل روی قسمت شکل کلیک کرده و از طریق روبان‌های ایجاد شده، آیکن Move Chart را از روبان Design کلیک نموده و از پنجره آن مطابق شکل گزینه New Sheet را فعال کرده و یک نام برای آن تایپ می‌نماییم پس از زدن دکمه Ok یک صفحه جدید به همان نام ایجاد شده و در آن صفحه باید ویرایش‌های لازم را انجام داد.



صفحه شکل پیمایش به صورت زیر مشاهده خواهد شد که به دلخواه می توان تغییرات لازم را در آن ایجاد نمود.



برای انتقال مختصات پیمایش و تاکنومتری به صفحه Civil 3D مانند توضیحات فصل تاکنومتری اقدام می شود، با این تفاوت که ابتدا شماره نقاط و مختصات پیمایش از صفحه پیمایش و ارتفاع آن از صفحه ترازبایی منتقل می شود، سپس انتقال از صفحه تاکنومتری انجام می پذیرد. به یک نمونه انجام شده دقت کنید.

| نقطه | ارتفاع | CO.H | تسبیح | H | ارتفاع/نقطه | F.S | ارتفاع ربط | I.S | فرماند عقب | پستگاه |
|------|--------|---------|-------|---------|-------------|-------|------------|-----|------------|--------|
| | 0 | 100.000 | | 100.000 | | | | | B.a | S |
| B1 | 2638 | 101.367 | 2 | 101.369 | 1369 | 1269 | | | | |
| B2 | 3562 | 103.720 | 4 | 103.724 | 1207 | 2355 | | | | |
| B3 | 1522 | 103.359 | 6 | 103.365 | 1881 | 359 | | | | |
| B4 | 397 | 101.302 | 8 | 101.310 | 2452 | 2055 | | | | |
| B5 | 343 | 99.882 | 10 | 99.892 | 2561 | -2218 | | | | |
| B6 | 200 | 96.010 | 12 | 96.022 | 3278 | 3870 | | | | |
| B7 | 2089 | 97.592 | 14 | 97.606 | 505 | 1584 | | | | |
| B8 | 2482 | 99.492 | 16 | 99.508 | 580 | 1902 | | | | |
| B9 | 1739 | 100.000 | 18 | 100.018 | 1229 | 510 | | | | |
| B10 | | | | | | | | | | |
| | sums= | 14972 | | 14954 | | u= | 18 | | | |

محاسبات زاویه یابی هرستان فی علم نور - منطقه ۱۵ تهران (هر جریان سال سوم نقشه برداری)

| ایستگاه | نقطه | فرانت | متوسط | نتیجه | زاویه | ایستگاه | نقطه | فرانت | متوسط | نتیجه | | |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| M1 | M10 | 0.0000 | 0.0060 | 151.7255 | 151.7400 | M6 | M5 | 0.0000 | 0.0000 | 176.1995 | | |
| | | 200.0120 | | | | | | 200.0000 | | | | |
| | M2 | 151.7250 | | | | | | 176.2000 | | | | |
| | 351.7380 | 151.7315 | | 376.1990 | | | 50.0000 | 50.0053 | | 176.1955 | | |
| M1 | M10 | 50.0000 | 49.5510 | 152.1990 | | M6 | M5 | 250.0105 | 226.2010 | 226.2008 | 176.1955 | |
| | | 249.1020 | | | | | 426.2005 | | 100.0000 | 100.0000 | | 176.1968 |
| | M2 | 201.7600 | 201.7500 | | | | | 300.0000 | 276.1995 | 276.1968 | | |
| | 401.7400 | | 151.7338 | | | 476.1940 | | 149.9950 | 149.9950 | 176.1990 | | |
| M1 | M10 | 100.0000 | 100.0000 | 151.7335 | | M6 | M5 | 150.0000 | 326.1940 | | 326.1940 | 136.5033 |
| | | 300.0000 | | | | | 251.7330 | 251.7338 | | 349.9900 | | |
| | M2 | 251.7330 | 251.7338 | | | | 526.1940 | | 0.0000 | -0.0007 | | |
| | 451.7345 | | 102.3805 | | 199.9985 | | 136.5000 | | | | | |
| M1 | M10 | 150.0000 | 150.0000 | 151.7335 | M6 | M5 | 150.0000 | 149.9950 | 149.9950 | 176.1990 | | |
| | | 350.0000 | | | | 301.7360 | 301.7335 | | 326.1940 | | 326.1940 | |
| | M2 | 301.7360 | 301.7335 | | | | 526.1940 | | 0.0000 | | -0.0007 | |
| | 501.7310 | | 102.3805 | | 199.9985 | | 136.5000 | | | | | |
| M2 | M1 | 0.0000 | -0.0395 | 102.3805 | M7 | M6 | 0.0000 | -0.0007 | | 136.5033 | | |
| | | 199.9390 | | | | 136.5000 | | | | | | |
| | M2 | 102.3500 | | | | 136.5000 | | | | | | |

شماره زاویه یابی

محاسبات پیمایش هرستان فی علم نور - منطقه ۱۵ تهران (هر جریان سال سوم نقشه برداری)

| ایستگاه | زاویه | زاویه تصحیح | طول | ارتفاع | تغیرات طول و عرض | تغیرات تصحیح شده | مختصات | | | |
|---------|----------------|---------------------|---------|----------|-------------------|------------------|--------------------|---------|----------|----------|
| S | a | A | L | G | DX | DY | D(X) | D(Y) | X | Y |
| B1 | 152.0618 | 152.05976 | 50.51 | 174.7400 | 19.520 | -46.586 | 19.517 | -46.591 | 1000.000 | 1000.000 |
| B2 | 101.4593 | 101.45721 | 112.82 | 76.1972 | 105.026 | 41.207 | 105.019 | 41.194 | 1019.517 | 953.409 |
| B3 | 128.9183 | 128.91626 | 73.57 | 5.1135 | 5.903 | 73.333 | 5.899 | 73.325 | 1124.536 | 994.603 |
| B4 | 153.5280 | 153.52596 | 48.18 | 358.6394 | -29.146 | 38.364 | -29.149 | 38.359 | 1130.434 | 1067.928 |
| B5 | 234.2203 | 234.21821 | 98.39 | 392.8576 | -11.015 | 97.771 | -11.021 | 97.761 | 1101.285 | 1106.287 |
| B6 | 91.6359 | 91.633831 | 124.065 | 284.4915 | -120.402 | -29.925 | -120.409 | -29.939 | 1090.264 | 1204.047 |
| B7 | 104.1873 | 104.18521 | 67.6 | 188.6767 | 11.960 | -66.534 | 11.957 | -66.541 | 969.855 | 1174.109 |
| B8 | 157.2044 | 157.20233 | 58.4 | 145.8790 | 43.880 | -38.537 | 43.876 | -38.544 | 981.811 | 1107.568 |
| B9 | 276.8033 | 276.80121 | 73.64 | 222.6802 | -25.684 | -69.016 | -25.688 | -69.024 | 1025.688 | 1069.024 |
| B1 | | 152.05976 | | 174.7400 | | | | | 1000.000 | 1000.000 |
| sum | 1400.0184 | 1552.0597 | 707.175 | | 0.0417 | 0.0775 | 0.000 | 0.000 | | |
| | $\mu = 0.0183$ | $\mu_{max} = 0.015$ | | | $E_{x,y} = 0.088$ | | $E_{max} = 0.0962$ | | | |

شماره پیمایش

KETAB 7 - Microsoft Excel

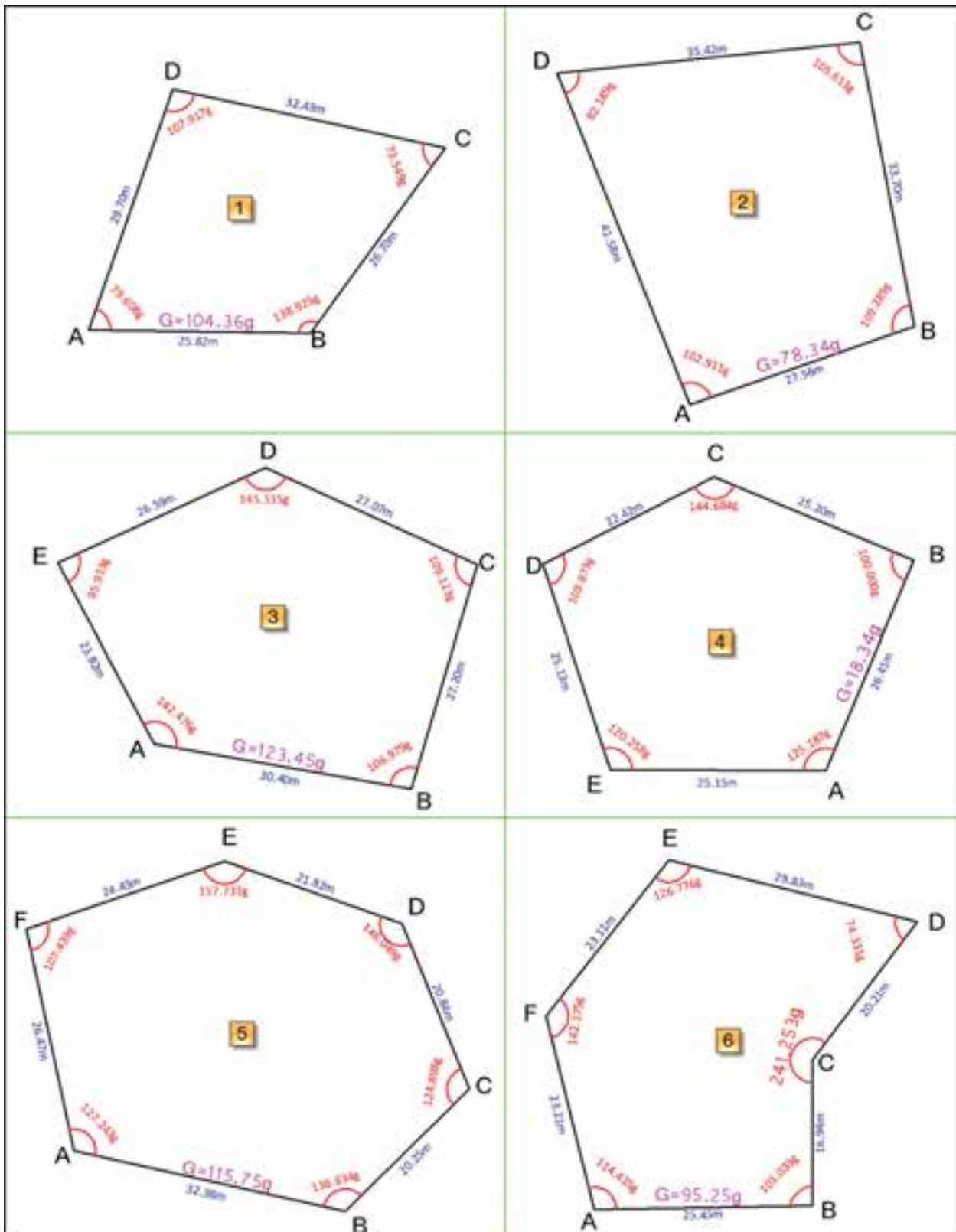
صفحه انتقال مختصات به Civil 3D

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|-----|----------|----------|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1000.000 | 1000.000 | 100.000 | | | | | | | |
| 2 | 2 | 1019.517 | 953.409 | 101.367 | | | | | | | |
| 3 | 3 | 1124.536 | 994.603 | 103.720 | | | | | | | |
| 4 | 4 | 1130.434 | 1067.928 | 103.358 | | | | | | | |
| 5 | 5 | 1101.285 | 1106.287 | 101.301 | | | | | | | |
| 6 | 6 | 1090.264 | 1204.047 | 99.081 | | | | | | | |
| 7 | 7 | 969.855 | 1174.109 | 96.011 | | | | | | | |
| 8 | 8 | 981.811 | 1107.568 | 97.592 | | | | | | | |
| 9 | 9 | 1025.688 | 1069.024 | 99.492 | | | | | | | |
| 10 | 10 | 1052.292 | 1009.376 | 100.120 | | | | | | | |
| 11 | 11 | 1071.597 | 1149.538 | 98.420 | | | | | | | |
| 12 | 101 | 985.48 | 1045.72 | 98.87 | | | | | | | |
| 13 | 102 | 998.49 | 997.35 | 100.13 | | | | | | | |
| 14 | 103 | 997.16 | 992.20 | 100.14 | | | | | | | |
| 15 | 104 | 1021.83 | 998.24 | 99.97 | | | | | | | |
| 16 | 105 | 1043.61 | 1002.75 | 99.95 | | | | | | | |
| 17 | 106 | 1074.35 | 1009.65 | 101.41 | | | | | | | |
| 18 | 107 | 1043.46 | 1009.58 | 99.92 | | | | | | | |
| 19 | 108 | 1018.56 | 1004.52 | 99.99 | | | | | | | |
| 20 | 109 | 1015.70 | 1004.39 | 100.01 | | | | | | | |
| 21 | 110 | 1014.32 | 1006.43 | 99.97 | | | | | | | |
| 22 | 111 | 1007.47 | 1039.29 | 99.37 | | | | | | | |

Leveling Angle Travers Polygon Taked Civil 3D

تمرین:

۱- یک ماکرو برای پیمایش ۱۲ ضلعی بنویسید. سپس با کمک آن تمرین شماره ۵ فصل پیمایش را حل کنید.



۲- یک ماکرو برای ترازیبی بنویسید و تمرین فصل ترازیبی را به کمک آن حل نمایید .

۲- معکسه و ترسیم - خرداد ۸۴

| نقطه | فرات عقب | فرات جلو | اختلاف ارتفاع | ارتفاع |
|------|----------|----------|---------------|--------|
| P | B.S | F.S | Δh | H |
| A | 3612 | | | 100 |
| 1 | 3481 | 901 | | |
| 2 | 3701 | 1105 | | |
| 3 | 3740 | 3016 | | |
| B | | 301 | | |

۱- معکسه و ترسیم - خرداد ۸۴

| نقطه | فرات عقب | فرات جلو | اختلاف ارتفاع | ارتفاع |
|------|----------|----------|---------------|---------|
| P | B.S | F.S | Δh | H |
| A | 3161 | | | 574.649 |
| B | 3005 | 2436 | | |
| C | 2954 | 748 | | |
| D | 3921 | 6 | | |
| E | 2542 | 865 | | |
| F | | 200 | | |

۲- معکسه و ترسیم - دیماه ۸۴

| نقطه | فرات عقب | فرات جلو | اختلاف ارتفاع | ارتفاع |
|------|----------|----------|---------------|--------|
| P | B.S | F.S | Δh | H |
| A | 3161 | | | 100 |
| B | 3005 | 2436 | | |
| C | 2954 | 748 | | |
| D | 3921 | 6 | | |
| E | 2542 | 865 | | |
| F | | 3200 | | |

۲- معکسه و ترسیم - دیماه ۸۴

| نقطه | فرات عقب | فرات جلو | اختلاف ارتفاع | ارتفاع |
|------|----------|----------|---------------|--------|
| P | B.S | F.S | Δh | H |
| A | 1005 | | | 100 |
| TP1 | 718 | 2492 | | |
| TP2 | 984 | 2607 | | |
| TP3 | 1237 | 2564 | | |
| TP4 | 2806 | 2374 | | |
| B | | 1344 | | |

۶- معکسه و ترسیم - شهریور ۸۴

| نقطه | فرات عقب | فرات وسط | فرات جلو | اختلاف ارتفاع | ارتفاع |
|------|----------|----------|----------|---------------|--------|
| P | B.S | I.S | F.S | Δh | H |
| BM5 | 1874 | | | | 751.64 |
| 1 | | 3345 | | | |
| 2 | | 1143 | | | |
| 3 | | 1631 | | | |
| 4 | | 2938 | | | |
| 5 | | 2814 | | | |
| 6 | | 3872 | | | |
| BM6 | | | 3254 | | |

۵- معکسه و ترسیم - شهریور ۸۴

| نقطه | فرات عقب | فرات وسط | فرات جلو | اختلاف ارتفاع | ارتفاع |
|------|----------|----------|----------|---------------|---------|
| P | B.S | I.S | F.S | Δh | H |
| A | 2093 | | | | 156.789 |
| B | | 1414 | | | |
| C | | 2563 | | | |
| D | | | 3501 | | |

۷- معکسه و ترسیم - شهریور ۸۴

| نقطه | فرات عقب | فرات وسط | فرات جلو | اختلاف ارتفاع | ارتفاع |
|------|----------|----------|----------|---------------|--------|
| P | B.S | I.S | F.S | Δh | H |
| 1 | 3850 | | | | 100 |
| 2 | | 2326 | | | |
| 3 | | 2452 | | | |
| 4 | | 3568 | | | |
| 5 | | 2224 | | | |
| 6 | 2489 | | 3610 | | |
| 7 | | 2548 | | | |
| 8 | | 2795 | | | |
| 9 | | 3695 | | | |
| 10 | | 3468 | | | |
| 11 | | 3618 | | | |
| 12 | 2540 | | 2650 | | |
| 13 | | 1590 | | | |
| 14 | | 2040 | | | |
| 15 | | | 2180 | | |

۸- معکسه و ترسیم - شهریور ۸۵

| نقطه | فرات عقب | فرات وسط | فرات جلو | اختلاف ارتفاع | ارتفاع |
|------|----------|----------|----------|---------------|--------|
| P | B.S | I.S | F.S | Δh | H |
| BM | 1852 | | | | 100 |
| 1 | | 2027 | | | |
| 2 | | 2896 | | | |
| 3 | 1255 | | 35 | | |
| 4 | | 3018 | | | |
| 5 | | 2915 | | | |
| 6 | | 1045 | | | |
| 7 | | | 1515 | | |

۳- برای روشهای مختلف تاکنومتری ماکرو بنویسید و تمرین فصل تاکنومتری را به کمک آن حل کنید .

| شماره نقاط | نارهای استایمتری | | | زاویه افقی گراد | زاویه عمودی گراد | فاصله افقی | اختلاف ارتفاع | ارتفاع | ملاحظات و تکران | زمان | طول | عرض |
|------------|------------------|---------|-----------|--------------------|---------------------|------------|---------------|--------|--|------|-----|-----|
| | تار بالا | تار وسط | تار پایین | | | | | | | | | |
| P | T | M | L | A | V | D | H | H | X= 500 Y= 800 H= 92.23 h= 1.54 G= 128.32 | G | X | Y |
| 1 | 1825 | 1612 | 1399 | 32.25 | 99.23 | | | | | | | |
| 2 | 2214 | 2153 | 2092 | 12.35 | 98.14 | | | | | | | |
| 3 | 2523 | 2275 | 2027 | 14.28 | 95.21 | | | | | | | |
| 4 | 1869 | 1531 | 1193 | 92.45 | 100.25 | | | | | | | |
| 5 | 1746 | 1534 | 1322 | 65.78 | 97.36 | | | | | | | |
| 6 | 2145 | 2020 | 1895 | 340.52 | 94.24 | | | | | | | |
| 7 | 1695 | 1512 | 1329 | 148.56 | 101.25 | | | | | | | |
| 8 | 2025 | 1926 | 1827 | 386.14 | 102.65 | | | | | | | |

| شماره نقاط | نارهای استایمتری | | | زاویه افقی گراد | زاویه عمودی گراد | فاصله افقی | اختلاف ارتفاع | ارتفاع | ملاحظات و تکران | زمان | طول | عرض |
|------------|------------------|---------|-----------|--------------------|---------------------|------------|---------------|--------|---|------|-----|-----|
| | تار بالا | تار وسط | تار پایین | | | | | | | | | |
| P | T | M | L | A | V | D | H | H | X= 200 Y= 250 H= 201.56 h= 1.59 G= 312.54 | G | X | Y |
| 11 | 2124 | 2015 | 1906 | 359.12 | 1.25 | | | | | | | |
| 12 | 2315 | 2214 | 2113 | 378.65 | 2.34 | | | | | | | |
| 13 | 3024 | 2846 | 2668 | 349.24 | -2.41 | | | | | | | |
| 14 | 2899 | 2997 | 2335 | 12.56 | -1.36 | | | | | | | |
| 15 | 1952 | 1756 | 1560 | 24.21 | 3.42 | | | | | | | |
| 16 | 2027 | 1968 | 1909 | 35.14 | 5.29 | | | | | | | |
| 17 | 1880 | 1592 | 1304 | 39.78 | 1.02 | | | | | | | |
| 18 | 2148 | 1853 | 1558 | 105.89 | 0.89 | | | | | | | |

| شماره نقاط | نارهای استایمتری | | | زاویه افقی درجه | زاویه عمودی درجه | فاصله افقی | اختلاف ارتفاع | ارتفاع | ملاحظات و تکران | زمان | طول | عرض |
|------------|------------------|---------|-----------|--------------------|---------------------|------------|---------------|--------|--|------|-----|-----|
| | تار بالا | تار وسط | تار پایین | | | | | | | | | |
| P | T | M | L | A | V | D | H | H | X= 800 Y= 750 H= 132.58 h= 1.6 G= 212.85 | G | X | Y |
| 21 | 1564 | 1426 | 1288 | 17.85 | 85.24 | | | | | | | |
| 22 | 1832 | 1524 | 1216 | 14.65 | 88.15 | | | | | | | |
| 23 | 2514 | 2343 | 2172 | 24.95 | 89.35 | | | | | | | |
| 24 | 1322 | 1214 | 1106 | 37.96 | 87.36 | | | | | | | |
| 25 | 1785 | 1702 | 1619 | 45.45 | 92.31 | | | | | | | |
| 26 | 1958 | 1875 | 1792 | 350.22 | 90.05 | | | | | | | |
| 27 | 1657 | 1596 | 1535 | 340.15 | 92.34 | | | | | | | |
| 28 | 2221 | 2131 | 2041 | 308.80 | 88.52 | | | | | | | |

| شماره نقاط | نارهای استایمتری | | | زاویه افقی درجه | زاویه عمودی درجه | فاصله افقی | اختلاف ارتفاع | ارتفاع | ملاحظات و تکران | زمان | طول | عرض |
|------------|------------------|---------|-----------|--------------------|---------------------|------------|---------------|--------|---|------|-----|-----|
| | تار بالا | تار وسط | تار پایین | | | | | | | | | |
| P | T | M | L | A | V | D | H | H | X= 2000 Y= 1500 H= 120 h= 1.58 G= 245 | G | X | Y |
| 31 | 2532 | 2452 | 2372 | 328.21 | 2.36 | | | | | | | |
| 32 | 2136 | 2056 | 1976 | 300.65 | 3.54 | | | | | | | |
| 33 | 2814 | 2654 | 2494 | 342.56 | 1.98 | | | | | | | |
| 34 | 1857 | 1652 | 1447 | 2.56 | 0.85 | | | | | | | |
| 35 | 2023 | 1895 | 1767 | 14.38 | -2.31 | | | | | | | |
| 36 | 1624 | 1423 | 1222 | 65.92 | -1.56 | | | | | | | |
| 37 | 1869 | 1746 | 1623 | 95.36 | -4.90 | | | | | | | |
| 38 | 2126 | 1954 | 1782 | 86.45 | 1.56 | | | | | | | |

منابع :

- ۱- راهنمای جامع Excel 2007 - تالیف : والکنباخ، جان - مترجم : مهندس سید امیر حسین رضوی - انتشارات زوفا
- ۲- آموزش تصویری Excel 2007 - تالیف : مویر، نانسو - مترجم : مهندس اروند ملا - انتشارات عابد
- ۳- مرجع کامل AutoCAD 2010 - تالیف علی محمودی - انتشارات کیان رایانه سبز
- ۴- راهنمای کاربردی AutoCAD Civil 3D 2009 - تالیف مهندس نادر افشار، داود رستمی، طیب علی پورفرد - انتشارات دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
- ۵- طراحی پروژه های سیویل با استفاده از Civil 3D 2009 - ترجمه و تدوین علیرضا غنی زاده - انتشارات ارس رایانه
- ۶- بروشورهای اشاره - انتشارات پیوند انجمن اولیا و مربیان

